

BEST AVAILABLE COPY



REC'D 31 JAN 2000

WIPO PCT

DE 99/03793

Bescheinigung

EU Priority
Doc.
E. Willis
7-23-01

Herr Robert B i s c h o f f in Halle, Saale/Deutschland hat eine Gebrauchsmusteranmeldung unter der Bezeichnung

"Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren"

am 10. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 01 N 27/04 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 27. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 298 22 007.5

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Zitzenzier

10.12.98



2176
Ersatz durch Blatt
19134

Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren

Die Erfindung bezeichnet eine Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, welche
5 als eine geeignet dimensionierte Oberflächenstruktur zweier nicht elektrisch miteinander verbundener, elektrisch leitender Elektroden auf einem Träger aufgebracht ist.

Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind Elektrodenanordnungen für Meßsonden von Meßvorrichtung zur Untersuchung
10 der sich zwischen den Elektroden befindlichen Substanzen bekannt, bei denen die elektrischen Kennwerte bzw. deren Veränderungen ausgewertet werden. Beispiele dafür sind Widerstandsmeßsonden und Meßsonden für die Elektrolyse oder Elektrophorese.

15 Weiterhin ist bekannt, mit bestimmten Substanzen zwischen den Elektroden und einer entsprechend dimensionierten Elektrodenstruktur bestimmte elektrische Eigenschaften gezielt zu nutzen, wobei der komplexe Widerstand einer derartigen Oberflächenstruktur als Wandler für Spannung und Strom
20 wirkt. Beispiele dafür sind nach IPC H01C 17/242 insbesondere die Widerstände und Kondensatoren in Dick- und Dünnschichttechnologie, deren Abgleich auf den Endwert oft durch einen Feinabgleich der Oberflächenstruktur erzielt wird. Dies erfolgt beispielsweise mittels gezielter Einschnitte mit einem Laser. Dabei ist sowohl das Material der
25 Elektroden als auch das der dazwischen angeordneten Substanz geeignet gewählt. Insbesondere kann als Dielektrikum auch Luft gewählt werden.

Durch spezielle Effekte von Substanzen und/oder Elektroden lassen sich durch geeignete Oberflächenstrukturen elektrische Meßvorrichtung für die Untersuchung der den spezifischen Effekt hervorrufenden Meßgrößen herstellen, wie zum

5 Beispiel Dehnmeßstreifen, Temperaturfühler, Magnetfeldmeßsonden und Lichtstärkemeßsonden.

Weitere Beispiele für die Nutzung spezieller Effekte auf Basis von besonders angepaßten Oberflächenstrukturen sind Funktionselemente, wie Heizelemente, die durch Einspeisung

10 von elektrischer Energie Wärme erzeugen oder Photozellen,

die bei Beleuchtung elektrische Energie gewinnen.

Zur Ausbildung derartiger Oberflächenstrukturen werden auch mit leitfähigen Füllstoffen angereicherte Substanzen eingesetzt. Die Füllstoffe sind in der Regel Metallpulver oder

15 Ruß und erhöhen, wesentlich abhängig von Ihrem Volumenanteil in der Matrix, die Gesamtleitfähigkeit der Substanz. Dies stellt mikroskopisch ein 3-dimensionales heterogenes System dar. Dieses hat zum einen den Nachteil, daß sich leitfähige dreidimensionale Konglomerate bilden können, die

20 leicht zu unvorhersehbaren und durch Diffusionsprozesse stochastisch auftretenden eindimensionalen Strompfaden führen sowie zum anderen, daß diese Füllstoffe auch an die Oberfläche treten. Anhaftende Agenzien können somit in direkten Kontakt zu den Füllstoffen treten und unerwünschte

25 Wirkungen auslösen.

Durch eine geeignete Gestaltung der Oberflächenstruktur auf dem Träger, welche durch die Elektrodenform bestimmt wird, läßt sich der nutzbare spezifische Eigenschaftsbereich der Elektroden und/oder der Substanz in einen geeigneten Wert

30 der Meßsonde oder des Funktionselements abbilden. Insbesondere gilt dies für die Abbildung der Leitfähigkeit der

Elektroden und/oder der Substanz in den Leitwert der Meßsonde oder des Funktionselements. Bei hoher Leitfähigkeit ist man bestrebt, möglichst lange und dünne Strompfade zu erzeugen, bei geringer hingegen kurze und dicke, wobei zur
5 Verstärkung dieses Effektes die Elektroden mit einer großen Elektrodenrandfläche bei geringer Elektrodenfläche ausgebildet werden. Bei der eigentlichen Dimensionierung geeigneter Strukturen muß weiterhin deren Einfluß auf andere Eigenschaften beachtet werden, beispielsweise auf die Induktivität, mögliche Leitungsresonanzen oder die Einhaltung
10 bestimmter ausgezeichnete Vorzugsrichtungen.

So können Widerstände oder Kapazitäten auf einem Träger als Kammelektrodenstrukturen, bei denen die Elektroden kammartig ineinandergreifen, (Inter Digital Resistor bzw. Inter
15 Digital Capacitor) aufgebracht sein, wodurch eine große Elektrodenrandfläche bei geringem Elektrodenabstand erzielt wird. Die Kammstrukturen können beispielsweise mit foto-technischen Mitteln oder Aufdruck mit anschließender Ätzung der Elektrodensubstanz oder durch Einschneiden mit einem
20 Laser erzeugt werden. Der Nachteil von nach diesen Verfahren hergestellten Elektrodenstrukturen besteht jedoch im hohen technologischen Aufwand für deren Herstellung und den daraus resultierenden relativ hohen Preisen des Endprodukts, außerdem lassen sich nur eingeschränkt großflächige
25 Oberflächenstrukturen erzeugen.

Die europäische Patentanmeldung EP 0755695 A1 offenbart eine Elektrode mit einer aufgedruckten Paste oder Bindemittel, enthaltend hydrophile Mikrogranulate aus hydrophilen Polymeren oder wasserlöslichen Substanzen und elektrisch

5

10.12.98

4

leitfähige Mikrogranulate. Die Anwendung dieser Elektrode erfolgt insbesondere an lebenden Körpern zur Messung von Ableitströmen, wie z.B. beim EKG oder EEG sowie in der Therapie zur Behandlung mit niederfrequenten Strömen oder der gezielten Applikation von Wirkstoffen.

Die Elektrode soll zur Stromübertragung von oder auf lebende Körper dienen und damit neben Messungen auch Therapieeffekte ermöglichen. Aufgrund des auf die Elektrode aufgetragenen Materials wird Wasser absorbiert und es kommt zu irreversiblen Veränderungen dieser Schicht, so daß die beschriebene Elektrode als elektrisches Bauelement oder Träger für Sensoren, die zur Bestimmung von Agenzien dienen sollen, völlig ungeeignet ist.

In der PCT-Anmeldung WO 91/03734 wird die Verwendung und Herstellung eines Widerstandsfeuchtesensor aus quellbarem Kunststoff, der zur Erhöhung der Leitfähigkeit Zusätze aus Kohlenstoff, Metallstaub oder dergleichen enthält, beschrieben. Die Zusätze zur Erhöhung der Leitfähigkeit befinden sich in einem 3-dimensionalen Polymerverband, deren Lage sich durch die Quellung der wasseraufnehmenden Schicht ständig verändert, ebenso die Geometrie der Elektrode, wodurch nachteilige Effekte bei Langzeitanwendungen auftreten. Bei starken Quellungen oder schnellen Feuchtigkeitswechseln treten nicht verheilende Risse in der Polymerschicht auf.

Eine Verwendung als elektrisches Bauelement oder Träger für Sensoren zur Detektion von Agenzien ist nicht möglich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren zu schaffen, welche als eine geeignet dimensionierte Oberflächenstruktur zweier nicht elektrisch miteinander verbundener, elektrisch leitender Elektroden auf einem Substrat aufgebracht ist und bei einer hohen Flexibilität der Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht, diese auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements abbildet sowie einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Die Aufgabe wird durch die im Schutzanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 15 Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß auf einem beliebigen dielektrischen Substrat zwischen zwei Anschlußelektroden eine Vielzahl von leitfähigen Inseln (=passive Elektroden), die nicht oder nicht wesentlich miteinander verbunden sind, wodurch relativ zur vollständigen Ausfüllung
- 20 des Zwischenraums der Anschlußelektroden mit der Substanz der passiven Elektroden der Leitwert der Meßsonde oder des Funktionselements verändert wird, als flächige 2-dimensionale Anordnung aufgebracht sind. Es besteht hierbei eine Abhängigkeit des Gesamtleitwerts der Meßsonde vom spezifischen Flächenanteil der passiven Elektroden. Da die 2-
- 25 dimensionale Verteilung der Substanz der passiven Elektroden nur eine Dimension über der eines möglichen eindimensionalen Strompfades liegt, ist die Wahrscheinlichkeit einer derartigen Ausbildung nur sehr gering. Der verbleibende

Flächenbereich der Substanz stellt eine vielfach nicht zusammenhängende Fläche dar, in welcher sich die Strompfade in der Fläche zwischen den Inseln bzw. um diese herum ausbreiten. Wird bei der Verwendung eines dünnen Trägers, beispielsweise einer Folie, dieser in den Stromfluß einbezogen, beeinflussen die Inseln den oberflächenstrukturnahen Bereich des Trägers und somit ebenfalls den resultierenden Gesamtleitwert. Die Vorteile einer derartigen Elektrodenstruktur liegen insbesondere in der hohen Flexibilität der

5

10 Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektroden und/oder der Substanz auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements.

Eine derartige Inselstruktur wird erfindungsgemäß durch feine Verteilungen von leitfähigen Substanzen auf beliebigen isolierenden Substraten, wie zum Beispiel Folien, realisiert. Die Substanz ist fest auf dem Substrat lokalisiert und kann aufgesputtert, aufgedampft, aufgespritzt, aufgetupft, aufgedruckt oder aufgesprüht sein, wobei eine gleichförmige Verteilung von leitfähigen Inseln vorliegt.

15

Optional zur flächigen Inselstruktur zwischen den Anschlußelektroden können diese auch innerhalb spezieller geometrischer Figuren angeordnet sein.

20

Varianten des Trägers für Sensoren sind an der Oberfläche mit einer stoffselektiven Substanz beschichtet, die den Gesamtleitwert bestimmen und als Detektor für bestimmte Agenzien eingesetzt werden.

25

Optional kann das Substrat selbst, wenn es hinreichend dünn ausgeführt wird, mit beschichtet werden, so daß der Gesamtleitwert wesentlich durch den oberflächenstrukturnahen Bereich bestimmt wird. Die Vorteile dieser Ausführung liegen in der großen Vielfalt hinsichtlich der Art, Form und Größe des Trägers und in den günstigen Herstellungskosten.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Inselstruktur kann durch Einbeziehung von Hyperstrukturen mit Anisotropien der Substanzen bezüglich des Substrats, welche die Inseln in Ihrer Nahordnung aufweisen, geschaffen werden, wodurch ein weiterer nutzbarer Freiheitsgrad, vorzugsweise für Meßsonden, wie zum Beispiel Dehnmeßstreifen gegeben ist.

Des weiteren können isotrope Strukturen auf dem Substrat aufgebracht sein, welche beispielsweise mit ringförmige Elektroden kombiniert und dadurch unabhängig bezüglich einer Orientierung sind.

Weiterhin ist vorteilhaft vorstellbar, daß aus derartigen Elektrodenstrukturen großflächige Funktionselemente, wie zum Beispiel Flächenheizungen oder Photozellen hergestellt werden.

Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere in der auf die unterschiedlichsten Aufgabenbereiche abstimmbaren Substratmaterialien und der anpaßbaren Struktur der leitfähigen Inseln. Beschichtete Träger für Sensoren sind zur selektiven Detektion von bestimmten Agenzien einsetzbar. Die Herstellungskosten der erfindungsgemäßen elektrischen Bauelemente und Träger für Sensoren sind niedrig.

9

8

Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel an Hand von
Fig. 1 als Schnitt durch eine Elektrodenanordnung für ein
elektrisches Bauelement und Träger für Sensoren und
Fig. 2 als Aufsicht auf eine Elektrodenanordnung für ein
5 elektrisches Bauelement und Träger für Sensoren
näher erläutert.

Nach Fig. 1 und Fig. 2 besteht eine Elektrodenanordnung für
ein elektrisches Bauelement und Träger für einen Sensor aus
einem dielektrischen Substrat 1, auf dem zwei leitfähige

10 Elektroden 2 zum Anschluß an übliche Meßmittel und leitfähige
Inseln 3 (= passive Elektroden) angeordnet sind. Die
Gesamtleitfähigkeit wird durch die Teilleitfähigkeiten zwischen
den leitfähigen Inseln 3 über das Substrat 1 und den
Elektroden 2 bestimmt. Bei Adsorption von Agenzien an der
15 Oberfläche des Substrats 1 und/oder an den leitfähigen Inseln 3
verändert sich der Gesamtleitwert der Elektrodenanordnung,
dieser wird in üblicher Weise ausgewertet und kann zum Beispiel zur
Detektion von Stoffen eingesetzt werden.

10.12.98

10

9

Verwendete Bezugszeichen

- 1 Substrat
- 2 Elektroden
- 3 leitfähige Inseln

Zusammenfassung

Die Erfindung beschreibt eine Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, welche als eine geeignet dimensionierte Oberflächenstruktur zweier nicht elektrisch miteinander verbundener, elektrisch leitender Elektroden (2) auf einem Substrat (1) aufgebracht ist und bei einer hohen Flexibilität der Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht, diese auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements abbildet sowie einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß auf einem dielektrischen Substrat (1) zwischen zwei Elektroden (2) eine Vielzahl von leitfähigen Inseln (3), die nicht oder nicht wesentlich miteinander verbunden sind, als flächige 2-dimensionale Anordnung aufgebracht sind.

(Hierzu Fig. 1)

Schutzansprüche

1. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements, dadurch gekennzeichnet,
- 10 net,
- daß auf einem dielektrischen Substrat (1) zwischen zwei Elektroden (2) eine Vielzahl von leitfähigen Inseln (3), die nicht oder nicht wesentlich miteinander verbunden sind, als flächige 2-dimensionale Anordnung aufgebracht sind.
- 15 2. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung
- 20 der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Struktur der leitfähigen Inseln (3) aus einer feinen Verteilung von leitfähigen Substanzen auf einem beliebigen, isolierenden Substrat (1) besteht.
- 25 3. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren,

ren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz der leitfähigen Inseln (3) fest auf dem Substrat (1) lokalisiert ist und insbesondere aufgesputtert, aufgedampft, aufgespritzt, aufgetupft, aufgedruckt oder aufgesprüht ist.

4. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähigen Inseln (3) innerhalb spezieller geometrischer Figuren angeordnet sind.

5. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer

Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Trägers für einen Sensor mit einer stoffselektiven Substanz beschichtet ist.

- 5 6. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung
-
- 10 der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
- 15 daß ein Träger für den Sensor mit einem hinreichend dünnen Substrat (1) allseitig eine sensoraktive Schicht aufweist.

7. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer
- 20 geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
- 25 daß die leitfähigen Inseln (3) in ihrer Nahordnung Hyperstrukturen mit Anisometrien der Substanzen bezüglich des Substrats aufweisen.

15

10.12.98

13

8. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß auf dem Substrat (1) isotrope Strukturen leitfähiger Inseln (3) mit ringförmigen Elektroden (2) angeordnet sind.
-

9. Auf einem Substrat (1) aufgebrachte Elektrodenanordnung für ein elektrisches Bauelement und als Träger für Sensoren, bestehend aus zwei nicht elektrisch miteinander verbundenen, elektrisch leitenden Elektroden (2) und einer geeignet dimensionierten Oberflächenstruktur zur Abbildung der Leitfähigkeiten der Elektrodenanordnung und/oder der Substanz einer sensoraktiven Schicht auf den Leitwert einer Meßsonde oder eines Funktionselements nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
- 20 daß die Elektrodenanordnung großflächig als Funktionselement, insbesondere als Flächenheizungen oder Photozelle, ausgeführt ist.

HIERZU EINE SEITE ZEICHNUNGEN

16

10 12 98

Fig. 1

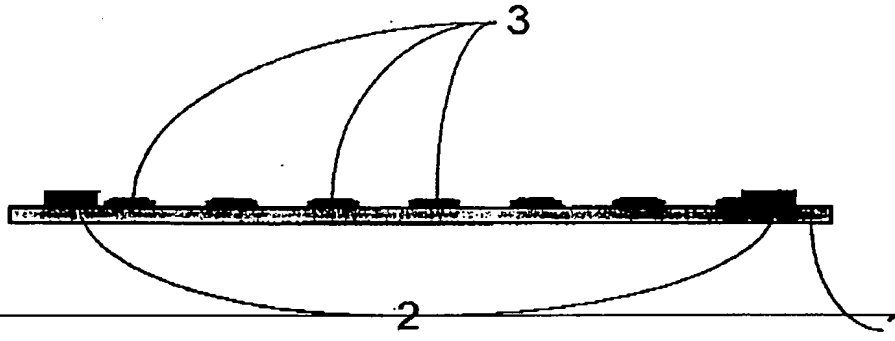
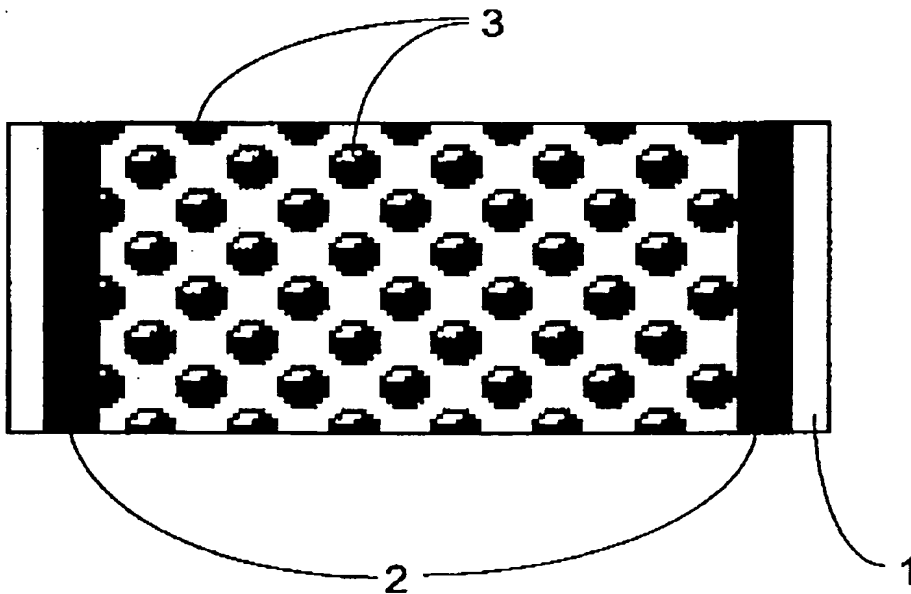


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)